

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09084052 A**

(43) Date of publication of application: **28.03.97**

(51) Int. Cl.

**H04N 11/04**

**H03M 7/30**

**H04N 1/41**

(21) Application number: **07225390**

(22) Date of filing: **01.09.95**

(71) Applicant: **INTERNATL BUSINESS MACH  
CORP <IBM>**

(72) Inventor: **ECHIGO TOMIO  
MAEDA JUNJI  
KO MASAKUNI  
IOKA MIKIHIRO**

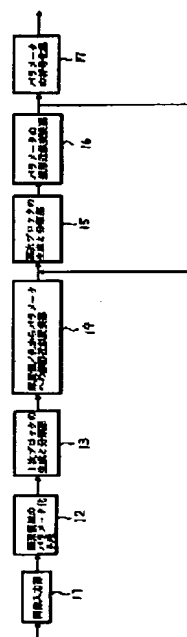
**(54) METHOD AND SYSTEM FOR ENCODING  
DIGITAL IMAGE**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide highly efficient data compression with simple conversion by dividing an image into plural picture element areas, obtaining the luminance values of the respective picture element areas and the parameter of a color, merging the plural picture element areas and generating a primary block candidate.

**SOLUTION:** Digital picture data is inputted to an image input means 11 and is divided into the plural picture element areas by a parameter making means 12. The luminance values and the parameter of the color are obtained on the respective picture element areas. A generation/classification means 13 merges the plural picture element areas and generates the primary block candidate and it is classified to one of the plural patterns. A linear approximation conversion part 14 groups the primary block candidate where the luminance value of the picture element area and the parameter of the color can linearly be approximated/converted as a primary block among the primary block candidates belonging to the same classification and a conversion coefficient is expressed by the parameter. Then, a secondary block is grouped and a multidimensional block parameter is finally obtained.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-84052

(43) 公開日 平成9年(1997)3月28日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 11/04		9185-5C	H 0 4 N 11/04	Z
H 0 3 M 7/30		9382-5K	H 0 3 M 7/30	B
H 0 4 N 1/41			H 0 4 N 1/41	C

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平7-225390

(22) 出願日 平成7年(1995)9月1日

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシー  
ズ・コーポレーションINTERNATIONAL BUSIN  
ESS MASCHINES CORPO  
RATIONアメリカ合衆国10504、ニューヨーク州  
アーモンク (番地なし)

(72) 発明者 越後 富夫

神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本ア  
イ・ビー・エム株式会社 東京基礎研究所  
内

(74) 代理人 弁理士 合田 潔 (外2名)

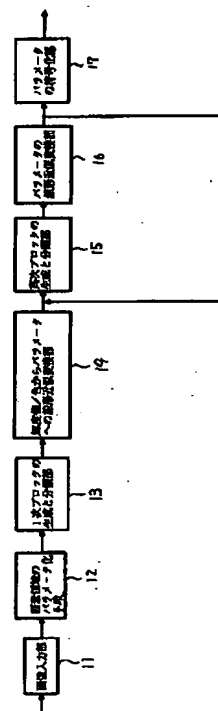
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 デジタル画像の符号化方法及びシステム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 視覚特性に敏感なエッジの情報を効率的に保存でき、ブロックひずみを低減でき、高効率圧縮が可能な新規なデータ圧縮方法を提供する。

【解決手段】 画像を複数の画素領域に分割し、それぞれ記画素領域について、画素領域の輝度値と色に関するパラメータを求める手段12と、複数の画素領域を併合して1次ブロック候補を生成し、ブロック候補を複数の所定のパターンのいずれかに分類する手段13と、同一の分類に属する1次ブロック候補のうち、1次ブロック候補を構成する画素領域の輝度値及び色に関するパラメータが線形変換で近似することができる1次ブロック候補を1次ブロックとして群化し、線形変換の変換係数をパラメータで表現する手段14と、複数の1次ブロックを併合して2次ブロック候補を生成し、2次ブロック候補を構成するそれぞれの1次ブロックのパターンに応じて、2次ブロック候補を分類する手段と15から成る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル画像を符号化する方法において、(a) デジタル画像を複数の画素領域に分割し、それぞれの前記画素領域について、前記画素領域の輝度値と色に関するパラメータを求めるステップと、(b) 複数の前記画素領域を併合して1次ブロック候補を生成するステップと、(c) 複数の所定のパターンのいずれかに、前記1次ブロック候補を分類するステップと、(d) 同一の分類に属する前記1次ブロック候補のうち、前記1次ブロック候補を構成する前記画素領域の前記輝度値及び色に関するパラメータが線形変換で近似することができる前記1次ブロック候補を1次ブロックとして群化し、前記線形変換の変換係数をパラメータで表現するステップと、(e) 複数の前記1次ブロックを併合して2次ブロック候補を生成するステップと、(f) 前記2次ブロック候補を構成するそれぞれの前記1次ブロックのパターンに応じて、前記2次ブロック候補を分類するステップと、(g) 同一の分類に属する前記2次ブロック候補のうち、前記2次ブロック候補を構成する前記1次ブロックの前記変換係数が線形変換で近似できる前記2次ブロック候補を2次ブロックとして群化し、前記線形変換の変換係数をパラメータで表現するステップと、(h) 前記ブロックの群化ができなくなるまで、前記ブロックの次元を順次繰り上げて、ステップ(e)乃至(g)を再帰的に実行するステップと、(i) 混在する多次元のブロックの前記パラメータを符号化するステップと、を有することを特徴とする方法。

【請求項2】 上記ステップ(a)は、前記画素領域を複数の画素領域パターンのいずれかに分類するステップをさらに具備することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】 前記画素領域パターンは、前記画素領域を構成する複数の画素の変化の有無に応じて定められていることを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項4】 上記ステップ(c)は、前記1次ブロック候補を構成するそれぞれの前記画素領域に関する前記画素領域パターンと前記画素領域パターンに対する回転角とに基づいて、前記1次ブロック候補を所定のパターンに分類することを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項5】 上記ステップ(b)において、隣接する前記1次ブロック候補は互いに重なり合って配置されていることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項6】 上記ステップ(d)において、線形変換で近似することができるとは、一の前記1次ブロック候補の輝度値及び色に関するパラメータを他の前記1次ブロック候補のそれらと一定量のシフト及び定数倍で近似した場合に、その誤差が所定の閾値以下の場合であることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項7】 上記ステップ(d)は、分類された前記1次ブロック候補の個数が多い分類から群化していくことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項8】 上記ステップ(d)において、同一のグループに群化された前記1次ブロックの内のいずれかを代表領域として選び、そのアドレス、輝度値及び色に関するパラメータを保持すると共に、その他の前記1次ブロックを前記代表領域を基準とした回転角及び輝度値及び色の変換係数で符号化することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項9】 上記ステップ(f)における前記2次ブロック候補の分類は、前記ブロック候補を構成するそれぞれの前記1次ブロックの前記代表領域と前記変換係数とに基づいて、前記2次ブロック候補を所定のパターンに分類することを特徴とする請求項8に記載の方法。

【請求項10】 上記ステップ(g)において、一の前記2次ブロック候補を構成するそれぞれの前記1次ブロックにおける前記変換係数が、他の前記2次ブロック候補における前記変換係数に対して、一定量のシフト及び定数倍で近似したとき、その誤差が所定の閾値以下である場合に線形変換で近似できるとすることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項11】 デジタル画像を符号化する方法において、(a) デジタル画像を複数の画素領域に分割するステップと、(b) それぞれの前記画素領域を所定のパターンに分類し、分類されたパターンに関するパラメータ及び前記画素領域の輝度値と色に関するパラメータを求めるステップと、(c) 複数の前記画素領域を併合して1次ブロック候補を生成するステップと、(d) 前記1次ブロック候補を構成するそれぞれの前記画素領域の前記分類されたパターンに関するパラメータに応じて、前記1次ブロック候補を分類するステップと、(e) 同一の分類に属する前記1次ブロック候補のうち、前記1次ブロック候補を構成する前記画素領域の前記輝度値及び色に関するパラメータが線形変換で近似することができる前記1次ブロック候補を1次ブロックとして群化し、前記線形変換の変換係数をパラメータで表現するステップとを有することを特徴とする方法。

【請求項12】 前記パターンは、前記画素領域を構成する複数の画素の変化の有無に応じて定められていることを特徴とする請求項11に記載の方法。

【請求項13】 上記ステップ(c)は、前記1次ブロック候補を構成するそれぞれの前記画素領域に関する前記パターンと前記パターンに対する回転角とに基づいて、前記1次ブロック候補を分類することを特徴とする請求項11に記載の方法。

【請求項14】 上記ステップ(b)において、隣接する前記1次ブロック候補は互いに重なり合って配置されていることを特徴とする請求項11に記載の方法。

【請求項15】 上記ステップ(d)において、線形変換で近似することができるとは、一の前記1次ブロック候補の輝度値及び色に関するパラメータを他の前記1次ブロック候補のそれらと一定量のシフト及び定数倍で近似し

た場合に、その誤差が所定の閾値以下の場合であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 16】上記ステップ(d)は、分類された前記 1 次ブロック候補の個数が多い分類から群化していくことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 17】デジタル画像を符号化するシステムにおいて、

デジタル画像を入力する画像入力手段と、

前記画像を複数の画素領域に分割し、それぞれの前記画素領域について、前記画素領域の輝度値と色に関するパラメータを求める手段と、

複数の前記画素領域を併合して 1 次ブロック候補を生成し、前記ブロック候補を複数の所定のパターンのいずれかに分類する手段と、

同一の分類に属する前記 1 次ブロック候補のうち、前記 1 次ブロック候補を構成する前記画素領域の前記輝度値及び色に関するパラメータが線形変換で近似することができる前記 1 次ブロック候補を 1 次ブロックとして群化し、前記線形変換の変換係数をパラメータで表現する手段と、

複数の前記 1 次ブロックを併合して 2 次ブロック候補を生成し、前記 2 次ブロック候補を構成するそれぞれの前記 1 次ブロックのパターンに応じて、前記 2 次ブロック候補を分類する手段と、

同一の分類に属する前記 2 次ブロック候補のうち、前記 2 次ブロック候補を構成する前記 1 次ブロックの前記変換係数が線形変換で近似できる前記 2 次ブロック候補を 2 次ブロックとして群化し、前記線形変換の変換係数をパラメータで表現する手段と、

前記ブロックの群化ができなくなるまで、前記ブロックの次元を順次繰り上げて、ステップ(e)乃至(g)を再帰的に実行する制御手段と、

混在する多次元のブロックの前記パラメータを符号化する手段とを有することを特徴とするシステム。

【請求項 18】デジタル画像を符号化するシステムにおいて、

デジタル画像を入力する画像入力手段と、

前記画像を複数の画素領域に分割し、それぞれの前記画素領域について、前記画素領域の輝度値と色に関するパラメータを求める手段と、

複数の前記画素領域を併合して 1 次ブロック候補を生成し、前記ブロック候補を複数の所定のパターンのいずれかに分類する手段と、

同一の分類に属する前記 1 次ブロック候補のうち、前記 1 次ブロック候補を構成する前記画素領域の前記輝度値及び色に関するパラメータが線形変換で近似することができる前記 1 次ブロック候補を 1 次ブロックとして群化し、前記線形変換の変換係数をパラメータで表現する手段とを有することを特徴とするシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、デジタル画像処理方法に係り、特にベクトル量子化に基づく画像圧縮方法に関する。

【0002】

【従来の技術】マルチメディアの普及が進むにつれて、印刷物や写真と同等の品質を有する高精度画像の処理技術に対する要求がますます高まっている。画像データは、音声データ等と比べるとデータ量が膨大であり、画像を高精細にするにつれて、そのデータ量は飛躍的に増大する。従って、画像データのデータ圧縮は不可欠な技術である。

【0003】空間的冗長度を利用したデータ圧縮方法の 1 つとしてベクトル量子化(Vector Quantization)に基づく画像圧縮方法がある。ベクトル量子化とは、代表的な量子化ベクトルのパターンを有限個用意しておき、入力ベクトルが与えられたときに、そのベクトルに最も似ている量子化ベクトルを選択して、その番号を符号化することをいう。これは、比較的低ビットレートで量子化したいときに有効な方法である。

【0004】ベクトル量子化には数々の方式が提案されているが、最も一般的に方法として、直交変換ベクトル量子化がある。この方式は、同程度の分散を有する直交変換係数同士をまとめて 1 つのベクトルとして、ブロック内の直交変換係数をいくつかのベクトルに分類し、各ベクトルをそれぞれ異なるコードブックでベクトル量子化するものである。具体的には、ディスクリート・コサイン変換(DCT変換)やカルーネン・レーベ変換(K-L変換)などが知られている。

【0005】このような直交変換を利用して帯域圧縮を行う従来技術として、特開平 3-123176 号公報がある。これには、画像を正方形のブロックに分割し、データ圧縮のために直交変換による帯域圧縮を行い、ブロックごとに量子化して符号化することが開示されている。また、特開平 3-22674 号公報や特開平 7-38761 号公報のように、直交変換による帯域圧縮を用いた従来技術は多数提案されている。

【0006】しかしながら、このような変換方法においては、データの圧縮のために高周波成分を間引くと、画像の高周波情報であるエッジの周辺に発生するノイズ、いわゆるモスキート雑音が生じる。また、ブロックごとに変換を行うために、隣接するブロックとのわずかな差が、境界部分で人間の視覚特性により強調され、いわゆるブロックひずみが生じ易いという問題もある。

【0007】また、多段階画像圧縮方法を用いた従来技術として、特開昭 61-263369 号公報がある。これには、画像をブロックに分割して、ブロック内の画素の平均値を求めた上で第 1 段階の圧縮を行い、次に第 1 段階の平均値画像を元に第 2 段階以降の画像圧縮を繰り返し行う点が開示されている。具体的には、平均値と画

素の差を求め、各階層における差分画像をハフマンコードで符号化して、データ圧縮を行うものである。

【0008】さらに、特開昭62-289079号公報がある。これには、予め画素ごとの閾値として設定してあるマトリクスを利用して基本パターンを登録し、マトリクスと同じ大きさに分割した画像の小ブロックと基本パターンとを比較して、最も近似した基本パターンを求めるとともに、相違部分を分離した残差画像を求める点が開示されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、従来技術のような直交変換を用いた方法においては、データの圧縮のために高周波成分を間引くと、画像の高周波情報であるエッジの周辺にノイズが生じやすかった。また、ブロックごとに変換を行うために、隣接するブロックとのわずかな差が、境界部分で人間の視覚特性により強調され、いわゆるブロックひずみが生じ易いという問題があった。

【0010】そこで、本発明の目的は、視覚特性に敏感なエッジの情報を効率的に保存することである。

【0011】また、本発明の別の目的は、平坦領域でタイル状に見えるブロックひずみを低減することである。

【0012】さらに、本発明の別の目的は、高効率圧縮が可能な新規なデータ圧縮方法を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】

【0014】上記目的を達成するために、本発明は、デジタル画像を符号化する方法において、(a) デジタル画像を複数の画素領域に分割し、それぞれの画素領域について、画素領域の輝度値と色に関するパラメータを求めるステップと、(b) 複数の画素領域を併合して1次ブロック候補を生成するステップと、(c) 複数の所定のパターンのいずれかに、1次ブロック候補を分類するステップと、(d) 同一の分類に属する1次ブロック候補のうち、1次ブロック候補を構成する画素領域の輝度値及び色に関するパラメータが線形変換で近似することができる1次ブロック候補を1次ブロックとして群化し、線形変換の変換係数をパラメータで表現するステップと、(e) 複数の前記1次ブロックを併合して2次ブロック候補を生成するステップと、(f) 2次ブロック候補を構成するそれぞれの1次ブロックのパターンに応じて、2次ブロック候補を分類するステップと、(g) 同一の分類に属する2次ブロック候補のうち、2次ブロック候補を構成する1次ブロックの変換係数が線形変換で近似できる2次ブロック候補を2次ブロックとして群化し、線形変換の変換係数をパラメータで表現するステップと、(h) ブロックの群化ができなくなるまで、ブロックの次元を順次繰り上げて、ステップ(e)乃至(g)を再帰的に実行するステップと、(i) 混在する多次元のブロックの前記パラメータを符号化するステップとを有する方法を提供す

る。

【0015】ここで、上記ステップ(a)は、画素領域を複数の画素領域パターンのいずれかに分類するステップをさらに有していてもよい。

【0016】また、画素領域パターンは、画素領域を構成する複数の画素の変化の有無に応じて定められていることが好ましい。

【0017】上記のステップ(c)は、1次ブロック候補を構成するそれぞれの画素領域に関する画素領域パターンと画素領域パターンに対する回転角とに基づいて、1次ブロック候補を所定のパターンに分類するようにようにしてもよい。

【0018】上記のステップ(b)において、隣接する1次ブロック候補は互いに重なり合って配置されていてもよい。

【0019】上記のステップ(d)において、線形変換で近似することができるのは、一の1次ブロック候補の輝度値及び色に関するパラメータを他の1次ブロック候補のそれらと一定量のシフト及び定数倍で近似した場合に、その誤差が所定の閾値以下の場合であるとしてもよい。

【0020】上記のステップ(d)は、分類された1次ブロック候補の個数が多い分類から群化していくようにしてもよい。

【0021】上記のステップ(d)において、同一のグループに群化された1次ブロックの内のいずれかを代表領域として選び、そのアドレス、輝度値及び色に関するパラメータを保持すると共に、その他の1次ブロックを代表領域を基準とした回転角及び輝度値及び色の変換係数でパラメータ化するようにしてもよい。

【0022】上記のステップ(f)における2次ブロック候補の分類は、ブロック候補を構成するそれぞれの1次ブロックの代表領域と変換係数とに基づいて、2次ブロック候補を所定のパターンに分類するようにすることも可能である。

【0023】上記のステップ(g)において、一の2次ブロック候補を構成するそれぞれの1次ブロックにおける変換係数が、他の2次ブロック候補における変換係数に対して、一定量のシフト及び定数倍で近似したとき、その誤差が所定の閾値以下である場合に線形変換で近似できるとしてもよい。

【0024】また、別の発明は、デジタル画像を符号化する方法において、(a) デジタル画像を複数の画素領域に分割するステップと、(b) それぞれの画素領域を所定のパターンに分類し、分類されたパターンに関するパラメータ及び画素領域の輝度値と色に関するパラメータを求めるステップと、(b) 複数の画素領域を併合して1次ブロック候補を生成するステップと、(c) 1次ブロック候補を構成するそれぞれの画素領域の前記分類されたパターンに関するパラメータに応じて、1次ブロック

候補を分類するステップと、(d) 同一の分類に属する1次ブロック候補のうち、1次ブロック候補を構成する画素領域の輝度値及び色に関するパラメータが線形変換で近似することができる1次ブロック候補を1次ブロックとして群化し、線形変換の変換係数をパラメータで表現するステップとを有する方法を提供する。

【0025】ここで、上記パターンは、画素領域を構成する複数の画素の変化の有無に応じて定められているようにすることが好ましい。

【0026】また、上記ステップ(c)は、1次ブロック候補を構成するそれぞれの画素領域に関する前記パターンとパターンに対する回転角とに基づいて、1次ブロック候補を分類するようにしてもよい。

【0027】上記ステップ(b)において、隣接する1次ブロック候補は互いに重なり合って配置されているようにしてもよい。

【0028】上記ステップ(d)において、線形変換での近似を、一の1次ブロック候補の輝度値及び色に関するパラメータを他の1次ブロック候補のそれらと一定量のシフト及び定数倍で近似した場合に、その誤差が所定の閾値以下の場合であることとしてもよい。

【0029】上記ステップ(d)は、分類された1次ブロック候補の個数が多い分類から群化していくようにしてもよい。

【0030】また、別の発明は、デジタル画像を符号化するシステムにおいて、デジタル画像を入力する画像入力手段と、画像を複数の画素領域に分割し、それぞれ記画素領域について、画素領域の輝度値と色に関するパラメータを求める手段と、複数の画素領域を併合して1次ブロック候補を生成し、ブロック候補を複数の所定のパターンのいずれかに分類する手段と、同一の分類に属する1次ブロック候補のうち、1次ブロック候補を構成する画素領域の輝度値及び色に関するパラメータが線形変換で近似することができる1次ブロック候補を1次ブロックとして群化し、線形変換の変換係数をパラメータで表現する手段と、複数の1次ブロックを併合して2次ブロック候補を生成し、2次ブロック候補を構成するそれぞれの1次ブロックのパターンに応じて、2次ブロック候補を分類する手段と、同一の分類に属する2次ブロック候補のうち、2次ブロック候補を構成する1次ブロックの変換係数が線形変換で近似できる2次ブロック候補を2次ブロックとして群化し、線形変換の変換係数をパラメータで表現する手段と、ブロックの群化ができなくなるまで、ブロックの次元を順次繰り上げて、ステップ(e)乃至(g)を再帰的に実行する制御手段と、混在する多次元のブロックのパラメータを符号化する手段とを有するシステムを提供する。

【0031】さらに、別の発明は、デジタル画像を符号化するシステムにおいて、デジタル画像を入力する画像入力手段と、画像を複数の画素領域に分割し、それ

ぞれの画素領域について、画素領域の輝度値と色に関するパラメータを求める手段と、複数の画素領域を併合して1次ブロック候補を生成し、ブロック候補を複数の所定のパターンのいずれかに分類する手段と、同一の分類に属する1次ブロック候補のうち、1次ブロック候補を構成する画素領域の輝度値及び色に関するパラメータが線形変換で近似することができる1次ブロック候補を1次ブロックとして群化し、線形変換の変換係数をパラメータで表現する手段とを有するシステムを提供する。

10 【0032】

【実施例】図1は、本発明の実施例を示すフローチャートである。このフローチャートは、1次ブロックの群化(clustering)と2次ブロック以降の群化で構成される。以下、このフローチャートに沿って流れを説明する。

【0033】画素領域への分割・パラメータ抽出(ステップ101)

ある所定の大きさ画素領域を定義し、画像を複数の画素領域に分割する。この画素領域の大きさは、任意に決めることができる。本実施例において、1画素領域は互いに隣接している2×2の画素から構成されるものと定義する(図2の21参照)。

20 【0034】このように定義された画素領域は、次のようなパラメータを有する。以下それぞれについて説明する。

【0035】(画素領域のパラメータ)

パ タ ー ン : PAT

回 転 角 :  $\theta$

白領域の平均輝度値 : Y

白領域の平均色差 : Cb, Cr

30 黒領域の輝度の差分値 : y

黒領域の色差の差分値 : cb及びcr

40 【0036】[パターン(PAT)]これは、画素領域を予め決められた画素領域パターンのうちのどれに分類されるかを示すパラメータである。まず、それぞれの画素領域は、平坦、エッジを含むコーナーを有する領域として分類することができる。例えば、緩やかに輝度値が変化している領域の画素領域は、平坦領域として近似することができる。また、輝度値が急激に変化している領域は、エッジ領域のルーフエッジと同一とみなせる。さらに、斜めのエッジ領域を一部を含む領域は、コーナーの一部を含む領域と同一とみなせる。そこで、2×2画素からなる画素領域を、図2に示されているような4つのパターンA～Dのいずれかに分類する。ここで、この図に示されていたパターンにおける白と黒は、変化の有無を示している。

50 【0037】すなわち、パターンAは、4つの画素が変化していないパターンであり、パターンBは、縦又は横方向の2つの画素が変化しているパターンである。また、パターンCは、いずれか1つの画素のみが変化しているパターンであり、パターンDは、対向する2つの画

素が変化しているパターンである。なお、パターンDは、通常の画像においては、このようなパターンが生じることはないが、稀にノイズの影響により生じる可能性がある点を考慮して設けられている。従って、画素領域は、このようなパターンのいずれかに分類される結果、パターンに関するパラメータ (PAT=A, B, CまたはD) を有する。

【0038】[回転角 ( $\theta$ )] これは、分類されたパターンに基づいて、画素領域がどの程度回転しているかを示すパラメータである。例えば、画素領域において右上の1画素のみが変化している場合には、パターンCを90度回転させることにより対応付けることができる。このように、パターンを90度ごとに回転させることを認め、その回転角に関するパラメータを定義すれば、すべての画素領域は、分類パターン (PAT) 及び回転角 ( $\theta$ ) という2つのパラメータで表現することができる。90度ごとに4方向に回転させても変化がないパターンもあるので、画素領域は、実際には、以下の8つに分類することができる。

【0039】

分 類 1 : PAT=A  $\theta$  = X (回転させても不変)  
 分 類 2 : PAT=B  $\theta$  = 0  
 分 類 3 : PAT=B  $\theta$  = 90  
 分 類 4 : PAT=C  $\theta$  = 0  
 分 類 5 : PAT=C  $\theta$  = 90  
 分 類 6 : PAT=C  $\theta$  = 180  
 分 類 7 : PAT=C  $\theta$  = 270  
 分 類 8 : PAT=D  $\theta$  = X (回転させても不変)

(但し、 $\theta$  の単位は、Degree)

【0040】[輝度値/色 (Y, Cb, Cr, y, cb, cr)] それぞれの画素が輝度信号及び2つの色差信号で表されている場合、画素領域における輝度及び色に関する情報は、パターン中の白領域における輝度の平均値 (Y) 及び色の平均値 (Cb, Cr)、黒領域における輝度の平均値と白領域のそれとの差分値 (y)、黒領域における色差の平均値と白領域のそれとの差分値 (cb, cr) で表現される。

【0041】1次ブロック候補の生成 (ステップ102)

互いに隣接する画素領域を併合して、1次ブロック候補を生成する。ここでは、2×2の画素領域を併合して1次ブロック候補を生成する。図3は、画素領域PRを併合して作成された1次候補ブロックRBを示す図である。この図において、画素領域PR<sub>1</sub>、PR<sub>4</sub>、PR<sub>5</sub>及びPR<sub>2</sub>で一つの1次ブロック候補RB<sub>1</sub>を形成している。他の1次ブロック候補についても同様である。ここで、隣接する1次ブロック候補が互いに重なり合って配置されているのは、高能率な圧縮を可能にするためである。但し、本発明においては、1次候補ブロックが重なり合わないよう配置することも可能である。

【0042】1次ブロックの群化 (ステップ103)

ステップ102により生成された1次ブロック候補を群化する。この群化は、比較の対象となる1次ブロック候補が、以下の2つの条件を満たす関係にあることが必要である。

【0043】条 件 1 : 画素領域のパターン及び回転角に関するパラメータが等価であること

条 件 2 : 輝度値及び色に関するパラメータに関して、線形変換の近似が可能であること

- 10 【0044】(条件1について) 同じパターン (PAT) 及び同じ回転角 ( $\theta$ ) を有する画素領域が、それぞれの1次ブロック候補中で同様に配置されていることが必要である。これは、1次ブロック候補自身を回転させることにより、同じになる場合であってもよい。図4は、2つの1次ブロック候補が等価である具体例を示す図である。図4(a)は、1次ブロック候補RB<sub>1</sub>及びRB<sub>2</sub>が、ブロック上の位置も含めて、パターン及び回転角が一致している場合である。また、図4(b)は、1次ブロック候補RB<sub>1</sub>自身を $\theta^{\text{w}}$ =270度反時計周りに
- 20 回転することにより等価になる場合である。後者の例においては、ブロック候補自身を回転した場合には、画素領域の回転角 ( $\theta$ ) の値も下記のように変わること注意到する必要がある。なお、ブロック候補自身を回転させた場合には、ブロック候補の回転角 ( $\theta^{\text{w}}$ ) を記憶する。

【0045】

【数1】[(C-3), (C-1), (C-3), (A-x)] = [(C-0), (C-2), (A-x), (C-2)] ( $\theta=3$ )

但し、[(左上PAT- $\theta$ ), (左下), (右下), (右上)]

- 30  $\theta$  は、0=0度、1=90度、2=180度、3=270度

【0046】(条件2について) 線形変換で近似が可能であるとは、ある1次ブロック候補の要素である輝度値及び色を他の1次ブロック候補のそれらと一定量のシフト (b) 及び定数倍 (a) で近似した場合に、その誤差が所定の閾値以下であることをいう。すなわち、以下のような関係にある場合をいう。

【0047】

【数2】 $X \approx a X' + b$  (a, bはスカラー値)

- 40 【0048】但し、Xは、ある1次ブロック候補を構成する4つの画素領域それぞれの輝度値及び色を要素とするベクトルである。また、X'は、他の1次ブロック候補を構成する4つの画素領域それぞれの輝度値及び色を要素とするベクトルである。

- 50 【0049】以上の2つの条件を満たすような1次ブロック候補のグループについて、いずれか1つをブロックの代表領域とし、残りのブロックを従属領域とする。代表領域中の画素領域の要素は記憶しておくが、従属領域のそれは削除する。そして、(i) 代表領域のアドレス (ADD)、(ii) 代表領域を基準とした回転角 ( $\theta$ ) 及び (iii) 輝度値及び色の変換係数を記憶する。

【0050】ステップ103における1次ブロックの群化を、図5及び図6をもとにさらに説明する。図5は、このステップにおいて用いられる頻度表を示す図である。また、図6は、このステップを詳述したフローチャートである。このような頻度表を用いる理由は、頻度の高いものから群化の方がより高い圧縮が可能となるからである。

【0051】1次ブロック候補を画素領域のパターン及び回転角に基づいて分類する(ステップ601)。

図5に示した頻度表は、まず、1次ブロック候補中の画素領域のパターン(PAT)に基づいて64に大別され、次にそれぞれの回転角( $\theta$ )に基づいて細分類されている。この分類に従って、すべての1次ブロック領域を分類していく。64のパターンにより、1次ブロック候補が分類できる理由は、1次ブロック候補自身を回転させることにより、同一分類とできる点を考慮したためである。なお、1次ブロック候補自身を回転している場合には、その回転角( $\theta'$ )をも記述しておく。

【0052】1次ブロック候補の個数が多い分類順に頻度番号Nをつける(ステップ602)。

この例では、個数が多いもの順に頻度番号を1から64まで付与する。そして、頻度番号1番から順々に以下のステップが実行される。このように、頻度の高い順に群化するのは、より効率的な圧縮を図るためである。

【0053】同一細分類内で輝度値及び色に関して線形変換で近似可能な1次候補ブロックを群化対象とする(ステップ603)。

ここで、上述の条件2が判断され、同一分類内で条件2を満たすもののみが、群化の対象となる。群化の対象となるものについては、変換係数( $a$ 及び $b$ )を保存する。なお、この条件を満たさないブロック候補は、画素領域ごとに分割される。

【0054】既に群化されている1次ブロック候補は、群化対象から除く(ステップ604)。

なお、 $N=1$ では、まだ群化されていないので、そのような1次ブロック候補は存在しない。

【0055】代表領域の決定(ステップ605)。

ステップ604で群化対象となったブロック候補の内、いずれか1つを代表領域とし、残りのものは従属領域とする。ここで、代表領域とは、線形変換で表したときに、それぞれのブロックとの距離が最も近くなるブロックをいう。具体的には、ある候補ブロックの要素である輝度値及び色を、他の候補ブロックからの線形変換で近似すると、近似可能な候補との誤差の自乗の総和が最も小さくなるようなブロックを代表領域として決定する。代表領域となった1次ブロックについては、そのブロックを構成する4つの画素領域の輝度値及び色に関する要素( $Y$ 、 $Cb$ 、 $Cr$ 、 $y$ 、 $cbl$ 、 $cr$ )がそれぞれ保持される。

【0056】従属領域の決定(ステップ606)。

従属領域自身が有する輝度値及び色に関する要素は削除される。従属領域は、代表領域のアドレス(ADD)、代表領域を基準にした回転角( $\theta'$ )及び輝度値及び色の変換係数( $a$ 及び $b$ )を記憶する。

【0057】1次ブロックの決定(ステップ607)。

1次ブロック候補を生成する際には、ブロック同士の重なりを許したが、1次ブロックを決定する際には、ブロックの重なりがないようにする。このステップは、ステップ604とステップ605との間で実行することも可能である。なお、本発明の趣旨からして、ブロック候補が重ならないようにしてもよく、この場合には、このステップは存在しないようにしても良い。

【0058】ステップ603からステップ607を頻度番号順に実行する(ステップ608)。

頻度番号がラストナンバーとなった場合、または、ブロック候補の個数が1以下になったらステップ103の1次ブロックの群化を終了する。

【0059】N次ブロック候補の生成(ステップ104)。

20 N次以降( $N \geq 2$ )のブロックの群化は、ステップ104及びステップ105により再帰的に実行される。具体的な手順については、2次ブロックの群化と同様であるため、以下の2次ブロック群化を例に述べる。まず、互いに隣接する1次ブロックを併合して、2次ブロック候補を生成する。ここでは、ステップ102と同様に、 $2 \times 2$ の1次ブロックを併合して2次ブロック候補を生成する。但し、 $2 \times 2$ で隣接する1次ブロックがない場合には、2次ブロック候補は生成しない点に注意が必要である。また、1次領域ブロック候補を生成したときと同様に、2次ブロック候補でもお互いの重なりを認める。

【0060】図7は、2次ブロック候補を示す図である。ブロック内部の1次ブロックは、それぞれ代表領域のアドレスADD、回転角 $\theta$ 及び変換係数 $\Phi(a, b)$ を有している。

【0061】N次ブロックの群化(ステップ105)。

ステップ104により生成された2次ブロック候補を群化する。一般に、N次ブロックの群化は、比較の対象となるN次ブロック候補が、以下の2つの条件を満たす関係にあることが必要である。

40 【0062】条件1：N次ブロックにおける( $N-1$ )次の代表領域のアドレスの並び(ADD)及び回転角( $\theta^{(N)}$ )に関するパラメータが等価であること

条件2：

( $N-1$ )次ブロックの群化で求められた変換係数 $\Phi(=a, b)$ に関して、線形変換の近似が可能であること

【0063】(条件1について)この条件1は、1次ブロックの群化における条件1の「画素領域のパターン」を「代表領域のアドレス(ADD)」に置き換えた点を除き、ほぼ同様の条件である。そして、N次ブロック候補



自身を4方向に回転させても良い点も同様である。

【0064】(条件2について)線形変換で近似が可能であるとは、以下のような場合をいう。

【0065】

【数3】 $\Phi^{\omega} \cdot \Phi^{\omega} \rightarrow \Phi^{\omega'}$

$(a^2, b^2) \cdot ((a, b), (a, b), (a, b), (a, b))^{\omega} \rightarrow ((a, b), (a, b), (a, b), (a, b))^{\omega'}$

(但し、 $\Phi^{\omega}$ は、2次ブロックの群化における変換係数ベクトル、 $\Phi^{\omega'}$ は、1次ブロックの群化で既に求められた変換係数ベクトル)

【0066】すなわち、ある2次ブロック候補内部のすべての1次ブロックにおける変換係数が、他の2次ブロック候補における変換係数に対して、一定量のシフト

(b)及び定数倍(a)で近似した場合に、その誤差が所定の閾値以下であることをいう。

【0067】ステップ105は、ステップ103の場合に用いる頻度表と類似したものを用い、ステップ103と類似した手順で行われる。本ステップで用いられる頻度表は、図5に頻度表のうち、「ブロック候補のパターン」を「代表領域のアドレス」にかえたものが用いられる。また、図6のフローチャートに変えて図8のフローチャートに沿って実行される。基本的な手順は、用いるパラメータが相違する点を除けば、ステップ103とほぼ同様である。

【0068】ここで重要なことは、2次ブロックの群化においては、画素領域の輝度値や色というパラメータを用いるのではなく、1次の代表領域のアドレス(ADD<sup>ω</sup>)と代表領域に対する回転角(θ<sup>ω</sup>)に基づいて行われている点である。そして、これらに基づいて群化することにより、新たなパラメータ、すなわち、2次の代表領域のアドレス(ADD<sup>ω'</sup>)と2次の代表領域に対する回転角(θ<sup>ω'</sup>)及び2次の変換係数Φ<sup>ω'</sup>を得る。

【0069】再帰的にステップ104及び105を実行する

2次ブロックの群化ための一連のステップを、N次元まで繰り返して、N次の代表領域のアドレス(ADD<sup>N</sup>)とN次の代表領域に対する回転角(θ<sup>N</sup>)及びN次の変換係数Φ<sup>N</sup>を得る。この群化は、(N+1)次のブロックの群化ができなくなるまで実行される。

【0070】図9は、(i+1)次ブロックの群化を示す状態図である。この図では、(i+1)次ブロックの群化を行っている。(i+1)次ブロックの要素であるi次ブロックは、RB<sub>1</sub><sup>i</sup>、RB<sub>2</sub><sup>i</sup>、RB<sub>3</sub><sup>i</sup>、RB<sub>4</sub><sup>i</sup>を代表領域とし、回転角が異なっている。しかし

(i+1)次ブロックを回転すると、その要素のi次ブロックの並びが同じになるだけでなく、回転に伴い回転角のパラメータも変換され等しくなる。線形変換係数Φ<sup>(i+1)</sup>が存在する場合、RB<sub>1</sub><sup>(i+1)</sup>が(i+1)次ブロックの代表領域とすると、RB<sub>2</sub><sup>(i+1)</sup>は、RB<sub>1</sub><sup>(i+1)</sup>のアドレス、回転角(θ=90)、輝度値及び色の変換

係数Φ<sup>(i+1)</sup>で表現される。その結果、n次では、2<sup>n</sup>×2<sup>n</sup>の画素領域が集まった正方領域、すなわち2<sup>n</sup>×2<sup>n</sup>の画素の併合が行われる。

【0071】図10は、画像の符号化領域の構造を示す図である。本実施例において、符号化された画像は、図に示すように、画素領域と1次からn次のブロックとの混在によって表現される。n次ブロックにおいて、代表領域以外の領域、すなわち従属領域では、大きなブロックで代表領域を指し示す。一方、代表領域では、分割された下位の領域のブロックが各々の代表領域を指し示す。

【0072】このようにして、求められた複数の次元から混在した高次ブロックと画素領域からなる画像を符号化する。

【0073】図11は、本実施例におけるデジタル画像を符号化するシステムを示すブロック図である。まず、デジタル画像に関するデータは画像入力手段11に入力される。そして、この画像は、パラメータ化手段12により、複数の画素領域に分割されるとともに、それぞれの画素領域について、画素領域の輝度値と色に関するパラメータが求められる。そして生成・分類手段13により、複数の画素領域を併合して1次ブロック候補が生成されるとともに、1次ブロック候補を複数の所定のパターンのいずれかに分類する。次に、線形近似変換部14により、同一の分類に属する1次ブロック候補のうち、1次ブロック候補を構成する画素領域の輝度値及び色に関するパラメータが線形変換で近似することができる1次ブロック候補を1次ブロックとして群化し、線形変換の変換係数がパラメータで表現される。

【0074】高次ブロック生成・分類部15により、複数の1次ブロックを併合して2次ブロック候補を生成し、2次ブロック候補を構成するそれぞれの1次ブロックのパターンに応じて、2次ブロック候補が分類される。そして、線形近似変換部16により、同一の分類に属する2次ブロック候補のうち、2次ブロック候補を構成する1次ブロックの変換係数が線形変換で近似できる前記2次ブロック候補を2次ブロックとして群化し、線形変換の変換係数がパラメータで表現される。

【0075】図示していない制御手段により、ブロックの群化ができなくなるまで、ブロックの次元を順次繰り上げて、群化が再帰的に実行される。そして、符号化部17により、混在する多次元のブロックのパラメータが符号化される出力される。

【0076】上述のシステムは、本実施例の符号化方法を達成するためのシステムである。従って、上述の符号化方法の説明は、本システムの動作等の詳細な動作、機能の説明として適合する。

【0077】実施例では、情報量の多い輝度値及び色の情報は、画像全体としてはわずかしかな存在しない画素領域のみにしか保存されておらず、1次以上のブロックで

は、これらのデータは直接保存されていない。実際には、1次以上のブロックでは、代表領域を示すアドレス、回転角及び線形変換係数のみが保存されている。従って、高い効率でデータの圧縮が可能となる。

【0078】なお、上述の実施例は、符号化方法について説明したが、復号化方法についても同様の手順で行うことができる。すなわち、真の画像データ（輝度値及び色差信号）を有しているのは、画素領域のみであるから、群化されなかった画素領域のデータを含めて画像データに復号する。このとき、1次ブロックの代表領域の画像データも復号する。次に、1次ブロックの従属領域を画像データとして復号する。このとき、2次ブロックの代表領域もまた復号されることになる。次に、2次ブロックの従属領域を復号する。これをn次まで繰り返し実行することにより、画像全体が復元できる。

【0079】

【効果】このように本発明では、単純な変換で効率的な画像の圧縮が可能となる。また、実施例では、画素領域を変化の有無に基づいて、所定のパターンに分類している。従って、視覚特性に敏感なエッジの情報を鈍らせることなく効率的に保存することができる。さらに、実施例における領域ブロックは、類似の程度によって大きさが異なっている。従って、隣接ブロックとの差が、境界 \*

\* 部分で人間の視覚特性により強調されるというブロック歪みが目立ちにくい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示すフローチャートである。

【図2】画素領域を分類するパターンを示した図である。

【図3】画素領域PRを併合して作成された1次候補ブロックRBを示す図である。

10 【図4】2つの1次ブロック候補が等価である具体例を示す図である。

【図5】頻度表を表す図である。

【図6】ステップ103を詳述したフローチャートである。

【図7】2次ブロック候補を示す図である。

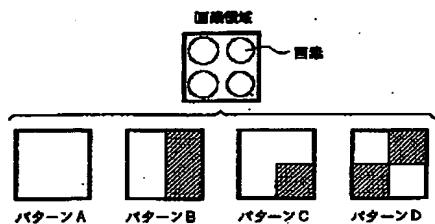
【図8】ステップ105を詳述したフローチャートである。

【図9】(N+1)次ブロックの群化を示す状態図である。

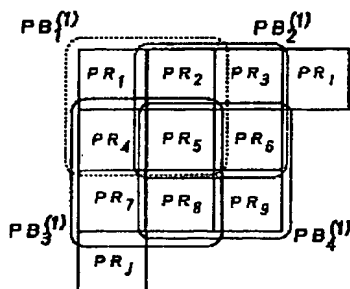
20 【図10】画像の符号化領域の構造を示す図である。

【図11】本実施例における符号化システムを示すブロック図である。

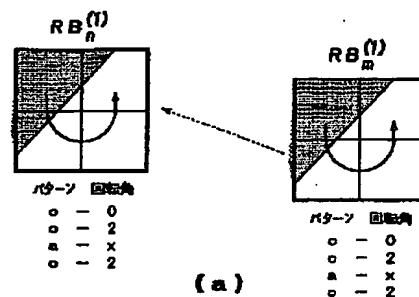
【図2】



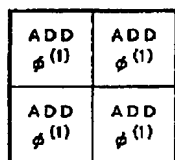
【図3】



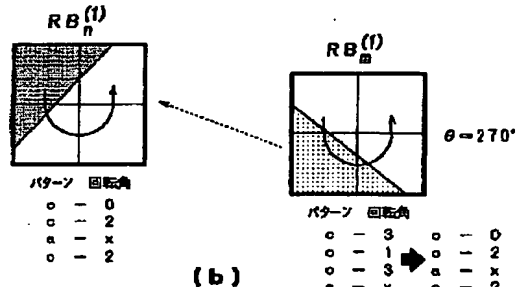
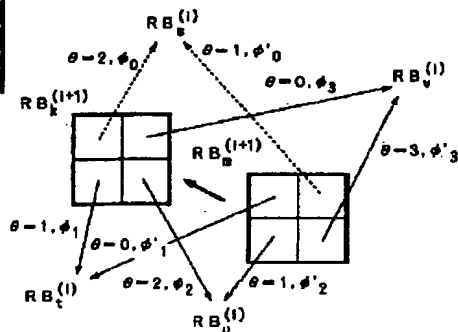
【図4】



【図7】

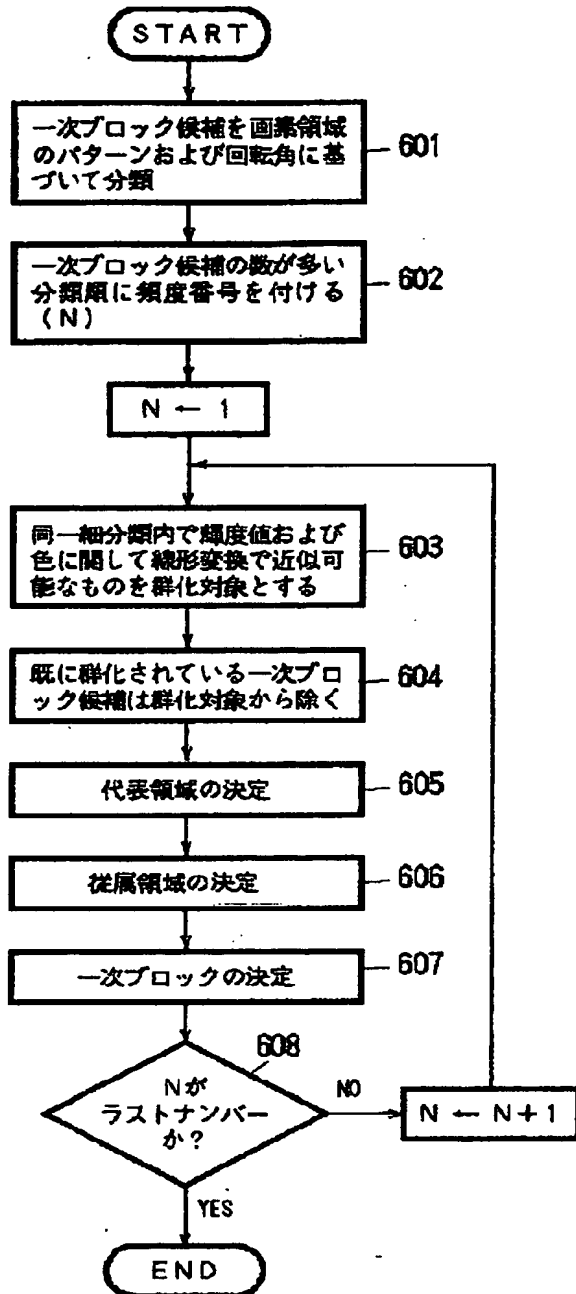


【図9】

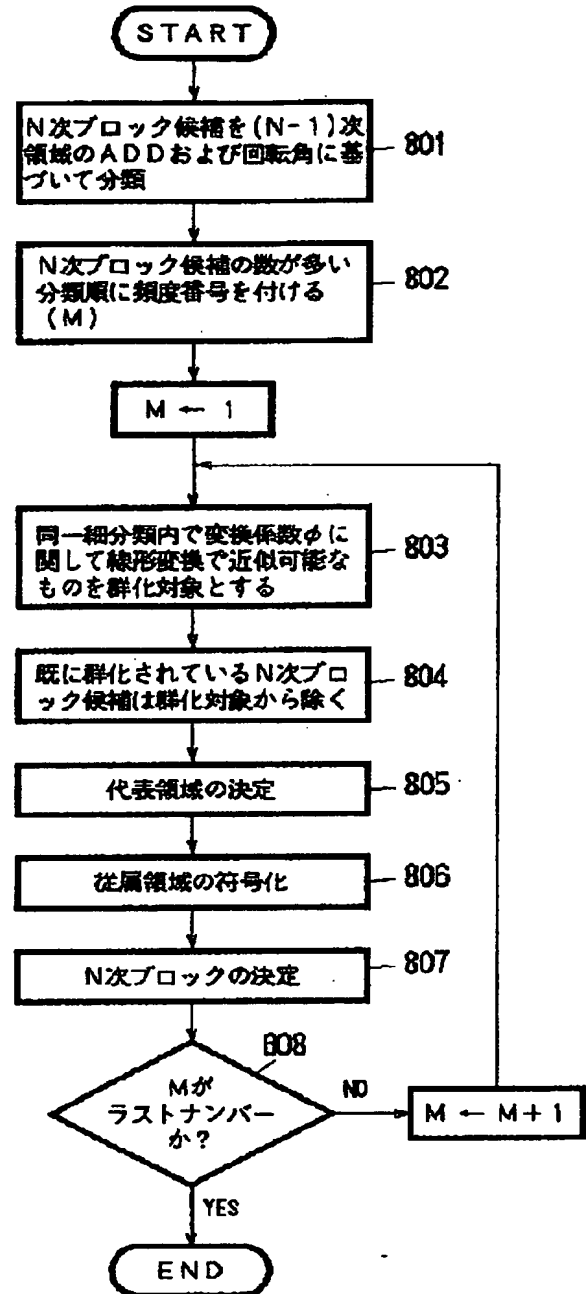




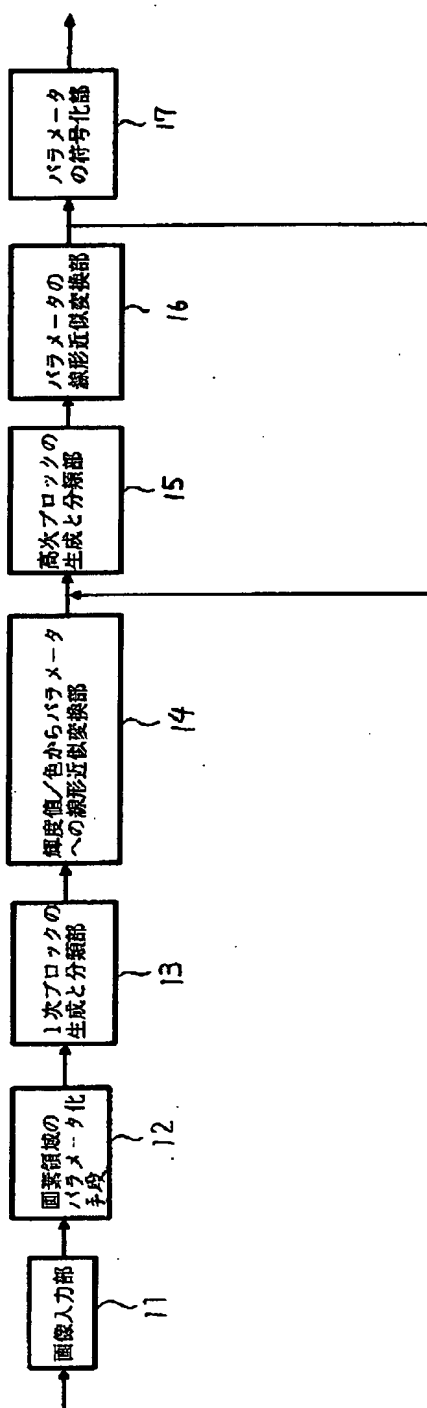
【図6】



【図8】



【図11】



**【手続補正書】****【提出日】**平成8年7月17日**【手続補正1】****【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**特許請求の範囲**【補正方法】**追加**【補正内容】****【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** デジタル画像を符号化する方法において、(a) デジタル画像を複数の画素領域に分割し、それぞれの前記画素領域について、前記画素領域の輝度値と色に関するパラメータを求めるステップと、(b) 複数の前記画素領域を併合して1次ブロック候補を生成するステップと、(c) 複数の所定のパターンのいずれかに、前記1次ブロック候補を分類するステップと、(d) 同一の分類に属する前記1次ブロック候補のうち、前記1次ブロック候補を構成する前記画素領域の前記輝度値及び色に関するパラメータが線形変換で近似することができる前記1次ブロック候補を1次ブロックとして群化し、前記線形変換の変換係数をパラメータで表現するステップと、(e) 複数の前記1次ブロックを併合して2次ブロック候補を生成するステップと、(f) 前記2次ブロック候補を構成するそれぞれの前記1次ブロックのパターンに応じて、前記2次ブロック候補を分類するステップと、(g) 同一の分類に属する前記2次ブロック候補のうち、前記2次ブロック候補を構成する前記1次ブロックの前記変換係数が線形変換で近似できる前記2次ブロック候補を2次ブロックとして群化し、前記線形変換の変換係数をパラメータで表現するステップと、(h) 前記ブロックの群化ができなくなるまで、前記ブロックの次元を順次繰り上げて、ステップ(e)乃至(g)を再帰的に実行するステップと、(i) 混在する多次元のブロックの前記パラメータを符号化するステップと、を有することを特徴とする方法。

**【請求項2】** 上記ステップ(a)は、前記画素領域を複数の画素領域パターンのいずれかに分類するステップをさらに具備することを特徴とする請求項1に記載の方法。

**【請求項3】** 前記画素領域パターンは、前記画素領域を構成する複数の画素の変化の有無に応じて定められていることを特徴とする請求項2に記載の方法。

**【請求項4】** 上記ステップ(c)は、前記1次ブロック候補を構成するそれぞれの前記画素領域に関する前記画素領域パターンと前記画素領域パターンに対する回転角とに基づいて、前記1次ブロック候補を所定のパターンに分類することを特徴とする請求項2に記載の方法。

**【請求項5】** 上記ステップ(b)において、隣接する前記1次ブロック候補は互いに重なり合って配置されていることを特徴とする請求項1に記載の方法。

**【請求項6】** 上記ステップ(d)において、線形変換で近似することができるとは、一の前記1次ブロック候補の

輝度値及び色に関するパラメータを他の前記1次ブロック候補のそれらと一定量のシフト及び定数倍で近似した場合に、その誤差が所定の閾値以下の場合であることを特徴とする請求項1に記載の方法。

**【請求項7】** 上記ステップ(d)は、分類された前記1次ブロック候補の個数が多い分類から群化していくことを特徴とする請求項1に記載の方法。

**【請求項8】** 上記ステップ(d)において、同一のグループに群化された前記1次ブロックの内のいずれかを代表領域として選び、そのアドレス、輝度値及び色に関するパラメータを保持すると共に、その他の前記1次ブロックを前記代表領域を基準とした回転角及び輝度値及び色の変換係数で符号化することを特徴とする請求項1に記載の方法。

**【請求項9】** 上記ステップ(f)における前記2次ブロック候補の分類は、前記ブロック候補を構成するそれぞれの前記1次ブロックの前記代表領域と前記変換係数とに基づいて、前記2次ブロック候補を所定のパターンに分類することを特徴とする請求項8に記載の方法。

**【請求項10】** 上記ステップ(g)において、一の前記2次ブロック候補を構成するそれぞれの前記1次ブロックにおける前記変換係数が、他の前記2次ブロック候補における前記変換係数に対して、一定量のシフト及び定数倍で近似したとき、その誤差が所定の閾値以下である場合に線形変換で近似できるとすることを特徴とする請求項1に記載の方法。

**【請求項11】** デジタル画像を符号化する方法において、(a) デジタル画像を複数の画素領域に分割するステップと、(b) それぞれの前記画素領域を所定のパターンに分類し、分類されたパターンに関するパラメータ及び前記画素領域の輝度値と色に関するパラメータを求めるステップと、(c) 複数の前記画素領域を併合して1次ブロック候補を生成するステップと、(d) 前記1次ブロック候補を構成するそれぞれの前記画素領域の前記分類されたパターンに関するパラメータに応じて、前記1次ブロック候補を分類するステップと、(e) 同一の分類に属する前記1次ブロック候補のうち、前記1次ブロック候補を構成する前記画素領域の前記輝度値及び色に関するパラメータが線形変換で近似することができる前記1次ブロック候補を1次ブロックとして群化し、前記線形変換の変換係数をパラメータで表現するステップとを有することを特徴とする方法。

**【請求項12】** 前記パターンは、前記画素領域を構成する複数の画素の変化の有無に応じて定められていることを特徴とする請求項11に記載の方法。

**【請求項13】** 上記ステップ(d)は、前記1次ブロック候補を構成するそれぞれの前記画素領域に関する前記パターンと前記パターンに対する回転角とに基づいて、前記1次ブロック候補を分類することを特徴とする請求項

11に記載の方法。

【請求項14】上記ステップ(c)において、隣接する前記1次ブロック候補は互いに重なり合って配置されていることを特徴とする請求項11に記載の方法。

【請求項15】上記ステップ(e)において、線形変換で近似することができるとは、一の前記1次ブロック候補の輝度値及び色に関するパラメータを他の前記1次ブロック候補のそれらと一定量のシフト及び定数倍で近似した場合に、その誤差が所定の閾値以下の場合であることを特徴とする請求項11に記載の方法。

【請求項16】上記ステップ(e)は、分類された前記1次ブロック候補の個数が多い分類から群化していくことを特徴とする請求項11に記載の方法。

【請求項17】デジタル画像を符号化するシステムにおいて、

デジタル画像を入力する画像入力手段と、

前記画像を複数の画素領域に分割し、それぞれの画素領域について、前記画素領域の輝度値と色に関するパラメータを求める手段と、

複数の前記画素領域を併合して1次ブロック候補を生成し、前記ブロック候補を複数の所定のパターンのいずれかに分類する手段と、

同一の分類に属する前記1次ブロック候補のうち、前記1次ブロック候補を構成する前記画素領域の前記輝度値及び色に関するパラメータが線形変換で近似することができる前記1次ブロック候補を1次ブロックとして群化し、前記線形変換の変換係数をパラメータで表現する手段と、

複数の前記1次ブロックを併合して2次ブロック候補を生成し、前記2次ブロック候補を構成するそれぞれの前記1次ブロックのパターンに応じて、前記2次ブロック候補を分類する手段と、

同一の分類に属する前記2次ブロック候補のうち、前記2次ブロック候補を構成する前記1次ブロックの前記変換係数が線形変換で近似できる前記2次ブロック候補を2次ブロックとして群化し、前記線形変換の変換係数をパラメータで表現する手段と、

前記ブロックの群化ができなくなるまで、前記ブロックの次元を順次繰り上げて、ステップ(e)乃至(g)を再帰的に実行する制御手段と、

混在する多次元のブロックの前記パラメータを符号化する手段とを有することを特徴とするシステム。

【請求項18】デジタル画像を符号化するシステムにおいて、

デジタル画像を入力する画像入力手段と、

前記画像を複数の画素領域に分割し、それぞれの画素領域について、前記画素領域の輝度値と色に関するパラメータを求める手段と、

複数の前記画素領域を併合して1次ブロック候補を生成し、前記ブロック候補を複数の所定のパターン

かに分類する手段と、

同一の分類に属する前記1次ブロック候補のうち、前記1次ブロック候補を構成する前記画素領域の前記輝度値及び色に関するパラメータが線形変換で近似することができる前記1次ブロック候補を1次ブロックとして群化し、前記線形変換の変換係数をパラメータで表現する手段とを有することを特徴とするシステム。

【請求項19】デジタル画像を複合化する方法において、(a)群化されている1次ブロックの代表領域における画像領域の輝度値及び色に関するパラメータを求めるステップと、(b)前記代表領域のアドレス、前記代表領域を基準にした回転角、及び前記画像領域の輝度値と色の線形変換の変換係数に関するパラメータに基づき、残りの他の1次ブロックの輝度値及び色に関するパラメータを求めるステップと、(c)前記ブロックの次元を順次繰り上げて、ステップ(a)乃至(b)を再帰的に実行するステップとを有することを特徴とする方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正内容】

【0024】また、別の発明は、デジタル画像を符号化する方法において、(a)デジタル画像を複数の画素領域に分割するステップと、(b)それぞれの画素領域を所定のパターンに分類し、分類されたパターンに関するパラメータ及び画素領域の輝度値と色に関するパラメータを求めるステップと、(c)複数の画素領域を併合して1次ブロック候補を生成するステップと、(d)1次ブロック候補を構成するそれぞれの画素領域の前記分類されたパターンに関するパラメータに応じて、1次ブロック候補を分類するステップと、(e)同一の分類に属する1次ブロック候補のうち、1次ブロック候補を構成する画素領域の輝度値及び色に関するパラメータが線形変換で近似することができる1次ブロック候補を1次ブロックとして群化し、線形変換の変換係数をパラメータで表現するステップとを有する方法を提供する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】また、上記ステップ(d)は、1次ブロック候補を構成するそれぞれの画素領域に関する前記パターンとパターンに対する回転角とに基づいて、1次ブロック候補を分類するようにしてもよい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0027】上記ステップ(c)において、隣接する1次ブロック候補は互いに重なり合って配置されているようにしてもよい。

## 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0028】上記ステップ(e)において、線形変換での近似を、一の1次ブロック候補の輝度値及び色に関する

パラメータを他の1次ブロック候補のそれらと一定量のシフト及び定数倍で近似した場合に、その誤差が所定の閾値以下の場合であることとしてもよい。

## 【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0029】上記ステップ(e)は、分類された1次ブロック候補の個数が多い分類から群化していくようにしてもよい。

---

フロントページの続き

(72)発明者 前田 潤治

神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本ア  
イ・ビー・エム株式会社 東京基礎研究所  
内

(72)発明者 洪 政国

神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本ア  
イ・ビー・エム株式会社 東京基礎研究所  
内

(72)発明者 井岡 幹博

神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本ア  
イ・ビー・エム株式会社 東京基礎研究所  
内